

## DE4303069

### Publication Title:

Electric motor direct drive for steerable individual wheel for rail vehicle - is located on at least one horizontally swivelable wheel carrier and external rotor motor, provided as direct drive axially near to individual wheel.

### Abstract:

#### Abstract of DE4303069

The stator metal lamination packet (5) is arranged rotation proof and swivelable with the wheel carrier (2). An external rotor (4) is connected directly with an individual wheel (1). A brake disc (12) is rigidly fixed to the external rotor using a connecting element (10). A torque support (7) is provided for the rotation proof holding of the stator metal sheet lamination packet. The torque support is fixed at one of its sides to the lamination packet, and it is fixed at its other side across a ball joint or similar to the chasses or the vehicle. USE/ADVANTAGE - For steerable individual wheels. Compact, easy to service and simple construction drive. Weight of outer rotary motor carried only over junction between external motor and wheel, reducing wear on wheel bearing.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide b4c

-----

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 43 03 069 C 1

⑤1 Int. Cl. 5:  
B 60 K 1/02

②1 Aktenzeichen: P 43 03 069.6-32  
②2 Anmeldetag: 3. 2. 93  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 3. 94

DE 43 03 069 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

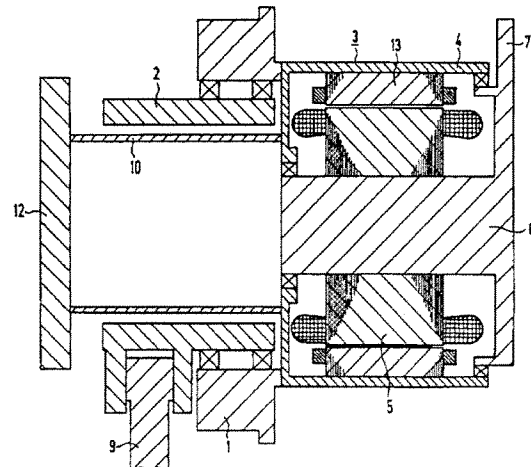
⑦2 Erfinder:  
Kempkes, Joachim, Dr.-Ing., 8500 Nürnberg, DE;  
Pfannschmidt, Bernd, Dipl.-Ing. (FH), 8501 Roßtal, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 38 513 C2  
EP 04 13 337 A1

⑤4 Elektromotorischer Direktantrieb

⑤7 Einen kompakten, wartungsfreundlichen und konstruktiv einfachen Direktantrieb für ein lenkbares Einzelrad (1), das auf einem wenigstens horizontal schwenkbaren Radträger (2) gelagert ist, erhält man dadurch, daß als Direktantrieb ein axial neben dem Einzelrad (1) angeordneter Außenläufermotor (3) vorgesehen ist, dessen Ständerblechpaket (5) drehfest und mit dem Radträger (2) schwenkbar angeordnet und dessen Außenläufer (4) direkt mit dem Einzelrad (1) verbunden ist.



DE 43 03 069 C 1

Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Direktantrieb.

Durch die EP 0 413 337 A1 ist ein elektromotorischer Direktantrieb für Schienenfahrzeuge bekannt, bei dem axial neben einem anzutreibenden Fahrzeugrad ein elektronisch kommutierter, gehäuseloser Elektromotor angeordnet ist. Der Elektromotor ist mit seinem Außenläufer ohne Zwischenschaltung eines Getriebes an der Achswelle des anzutreibenden Fahrzeugrades oder direkt am Fahrzeugrad befestigt. Die Achswelle des Fahrzeugrades ist an ihren beiden überstehenden Enden im Fahrgestell drehbar gelagert. Eine Lenkbarkeit des einzelnen Fahrzeugrades ist nicht gegeben, da die Achswelle relativ zum Fahrgestell nicht horizontal schwenkbar ist. Der bekannte Direktantrieb ist darüber hinaus axial relativ breit, so daß die angetriebenen Fahrzeugräder einen entsprechend breiten Radkasten benötigen. Dadurch ist insbesondere bei Niederflur-Schienenfahrzeugen der Fahrgastraum im Bereich dieser Radkästen verengt.

In der DE 35 38 513 C2 ist ferner ein elektromotorischer Radnabenantrieb für Schienenfahrzeuge beschrieben, bei dem der Radträger vom Ständergehäuseteil des Elektromotors gebildet wird. Die Rotorwelle des Elektromotors ist koaxial zum Einzelrad drehbar gelagert und axial außen über ein Planetengetriebe in Mitnahmeverbindung mit dem Einzelrad gestellt. Bei dem bekannten Radnabenantrieb werden die Radlager des anzutreibenden Einzelrades zusätzlich durch das Gewicht des Elektromotors und der Bremsscheibe belastet. Aufgrund seiner Kompaktheit benötigt der bekannte Radnabenantrieb nur kleine Radkästen, so daß bei Niederflur-Schienenfahrzeugen ein durchgehend niedriger Wagenboden realisiert werden kann. Der Radnabenantrieb gemäß der DE 35 38 513 C2, der auch bei lenkbaren Einzelrädern eingesetzt werden kann, erfordert wegen seines Getriebes jedoch Abdichtungsmaßnahmen sowie regelmäßigen Ölwechsel.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen kompakten, wartungsfreundlichen und konstruktiv einfachen Direktantrieb für lenkbare Einzelräder zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 9 angegeben. Ein bevorzugter Anwendungsfall ist im Anspruch 10 beschrieben.

Der erfindungsgemäße Direktantrieb ist als Außenläufermotor ausgebildet, der axial neben dem anzutreibenden, auf einem zumindest horizontal schwenkbaren Radträger gelagerten Einzelrad angeordnet ist. Der Außenläufer des Außenläufermotors ist direkt, z. B. mittels Bolzen, mit dem Einzelrad verbunden, wohingegen das Ständerblechpaket derart verdrehsicher gehalten ist, daß von diesem die Schwenkbewegung des Radträgers mit ausgeführt wird.

Bei dem elektromotorischen Direktantrieb gemäß Anspruch 1 ist also der Außenläufer ohne Zwischenschaltung eines Getriebes und damit konstruktiv besonders einfach mit dem Einzelrad verbunden. Durch die direkte Verbindung des Außenläufers mit dem Einzelrad sowie durch die außerhalb des Außenläufers abstützungsfreie, ausschließlich verdrehsichere Halterung des Ständerblechpakets ist sichergestellt, daß das Gewicht des Außenläufermotors nur über die Verbindungsstelle zwischen Außenläufer und Einzelrad direkt auf dieses

übertragen wird. Dadurch, daß das Gewicht des Außenläufermotors über das angetriebene Einzelrad direkt auf die Schiene übertragen wird, werden die Radlager nicht zusätzlich durch das Gewicht des Außenläufermotors belastet. Durch die Entlastung der Radlagerung wird in vorteilhafter Weise der Verschleiß der betreffenden Teile entsprechend verringert.

Bei den elektromotorischen Direktantrieben gemäß den Ansprüchen 2 und 3 wird durch die Verwendung einer Drehmomentabstützung eine verdrehsichere Halterung des Ständerblechpakets erreicht, die bei der Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 konstruktiv besonders einfach ist. Der Begriff Fahrwerk bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 2 umfaßt hierbei Fahrwerksholme und Fahrwerksschwingen bzw. Drehgestellschwingen. Der Begriff Fahrzeug umfaßt Aufnahmepunkte in der Fahrzeugkarosserie, z. B. im Wagenkasten oder im Radkasten.

Bei einem Direktantrieb nach Anspruch 4 läuft die Bremsscheibe in vorteilhafter Weise immer mit der Raddrehzahl. Gegenüber einer Bremsscheibe, die aufgrund einer Getriebeübersetzung mit einer gegenüber der Raddrehzahl höheren Drehzahl läuft, treten wesentlich geringere Unwuchten auf. Darüber hinaus wird das Gewicht der Bremsscheibe und des Verbindungselementes über den Außenläufer direkt auf das angetriebene Einzelrad und von diesem direkt auf die Schiene übertragen. Damit werden auch die Radlager nicht zusätzlich durch das Gewicht der Bremsscheibe belastet.

Eine Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 in Verbindung mit den Ansprüchen 4 und 7 erlaubt es, auch bei Schienenfahrzeugen mit relativ geringer Spurweite, z. B. 1 m, ein Niederflur-Fahrzeug mit einer relativ großen Durchgangsbreite im Bereich der Radkästen zu schaffen. Trotz der außenseitigen Befestigung des Außenläufermotors am Einzelrad ist ein derartiger Direktantrieb noch innerhalb der äußeren Fahrzeugkontur angeordnet.

Unabhängig von einer innenseitigen oder außenseitigen Befestigung des Außenläufermotors am Einzelrad, kann dieser entweder als umrichtergespeister Asynchronmotor (Anspruch 8) oder als Synchronmotor (Anspruch 9) ausgeführt sein.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, die Gegenstand der Ansprüche 2 bis 9 sind, werden im folgenden anhand von zwei schematisch dargestellten und in Anspruch 10 als bevorzugten Anwendungsfall angegebenen Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Direktantriebs mit einem innenseitig am Einzelrad angeordneten Außenläufermotor,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Direktantriebs mit einem außenseitig am Einzelrad angeordneten Außenläufermotor.

In den Fig. 1 und 2 ist mit 1 ein Einzelrad eines Schienenfahrzeugs bezeichnet. Das Einzelrad 1 ist durch seine Lagerung auf einem zumindest horizontal schwenkbaren Radträger 2 lenkbar.

Axial neben dem lenkbaren Einzelrad 1 ist ein Außenläufermotor 3 mit einem Außenläufer 4 und einem Ständerblechpaket 5 angeordnet. Der Außenläufer 4 ist direkt, also ohne Zwischenschaltung eines Getriebes, mit dem Einzelrad 1 verbunden. Das Ständerblechpaket 5 ist drehfest angeordnet. In den in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen sitzt das Ständerblechpaket 5 hierzu auf einem Träger 6, der über eine Drehmomentabstützung 7 (Fig. 1) bzw. eine Drehmomentabstützung

8 (Fig. 2) verdrehsicher am Fahrwerk oder am Fahrzeug (Fig. 1) bzw. am Radträger (Fig. 2) befestigt ist.

Durch die Drehmomentabstützung 7 bzw. 8 ist das Ständerblechpaket 5 zwar drehfest gehalten, aber zusammen mit dem Radträger 2 schwenkbar. Die hierfür erforderliche bewegliche Halterung der Drehmomentabstützung 8 im Radträger 2 gehalten ist. Es versteht sich in diesem Zusammenhang von selbst, daß zur Vermeidung von Zwangskräften sowohl die Drehmomentabstützung 7 als auch die Drehmomentabstützung 8 flexibel befestigt sein müssen.

Das horizontale Schwenken des Radträgers 2 relativ zum Fahrwerk bzw. Fahrzeug wird über eine Halterung 9 veranlaßt. Die Halterung 9 ermöglicht auch ein vertikales Einfedern des Radträgers 2 und damit des Einzelrades 1 mit seinem Außenläufermotor 3.

An dem Außenläufer 4 ist über ein Verbindungselement 10 (Fig. 1) bzw. 11 (Fig. 2) eine Bremsscheibe 12 befestigt. Die Bremsscheibe 12 rotiert damit in vorteilhafter Weise immer mit der Raddrehzahl.

Bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Außenläufermotor 3 als umrichtergespeister Asynchronmotor ausgeführt, dessen Außenläufer 4 ein Rotorblechpaket 13 aufweist; der Außenläufermotor 3 kann jedoch auch als Synchronmotor ausgeführt sein, dessen Außenläufer ringförmig verteilte Permanentmagnete aufweist.

Die beiden Ausführungsformen in den Fig. 1 und 2 unterscheiden sich dadurch, daß bei dem Direktantrieb gemäß Fig. 1 die Bremsscheibe 12 radträgerseitig am Außenläufer 4 angeordnet ist, wohingegen bei dem Direktantrieb in Fig. 2 die Bremsscheibe 12 an der dem Einzelrad 1 abgewandten Seite angeordnet ist. Die Drehmomentabstützung 7 bzw. 8 ist jeweils an der Seite des Außenläufermotors 3 angeordnet, die der Bremsscheibe 12 gegenüberliegt. Außerdem ist bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 2 das Einzelrad 1 gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 um 180° gedreht. In beiden Fällen ist die Bremsscheibe 12 also an der Fahrzeugaußenseite angeordnet.

Der Direktantrieb gemäß Fig. 2 erlaubt es, auch bei Schienenfahrzeugen mit relativ geringer Spurweite, z. B. 1 m, ein Niederflur-Fahrzeug mit einer relativ großen Durchgangsbreite im Bereich der Radkästen zu schaffen.

Es versteht sich in diesem Zusammenhang von selbst, daß die Erfindung nicht auf Schienenfahrzeuge beschränkt ist; vielmehr ist der erfindungsgemäße Direktantrieb z. B. auch bei Straßenfahrzeugen einsetzbar.

#### Patentansprüche

1. Elektromotorischer Direktantrieb für ein lenkbares Einzelrad (1), das auf einem wenigstens horizontal schwenkbaren Radträger (2) gelagert ist, wobei als Direktantrieb ein axial neben dem Einzelrad (1) angeordneter Außenläufermotor (3) vorgesehen ist, dessen Ständerblechpaket (5) drehfest und mit dem Radträger (2) schwenkbar angeordnet und dessen Außenläufer (4) direkt mit dem Einzelrad (1) verbunden ist (Fig. 1 u. 2).
2. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur verdrehsicheren Halterung des Ständerblechpakets (5) eine Drehmomentabstützung (7) vorgesehen ist, die mit ihrer einen Seite am Ständerblechpaket (5) und mit ihrer anderen Seite über ein Kugelgelenk oder dergleichen am Fahrwerk oder am Fahrzeug befestigt ist (Fig. 1).

3. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur verdrehsicheren Halterung des Ständerblechpakets (5) eine Drehmomentabstützung (8) vorgesehen ist, die mit ihrer einen Seite mit dem Ständerblechpaket (5) und mit ihrer anderen Seite mit dem Radträger (2) verbunden ist (Fig. 2).

4. Elektromotorischer Direktantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenläufer (4) mittels eines Verbindungselements (10; 11) eine Bremsscheibe (12) starr befestigt ist (Fig. 1; Fig. 2).

5. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (10) an der dem Einzelrad (1) zugewandten Seite des Außenläufers (4) angeordnet ist (Fig. 1).

6. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (10) durch den Radträger (2) hindurchgeführt ist und daß an seinem axial außenliegenden Ende die Bremsscheibe (12) angeordnet ist (Fig. 1).

7. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (11) an der dem Einzelrad (1) abgewandten Seite des Außenläufers (4) angeordnet ist (Fig. 2).

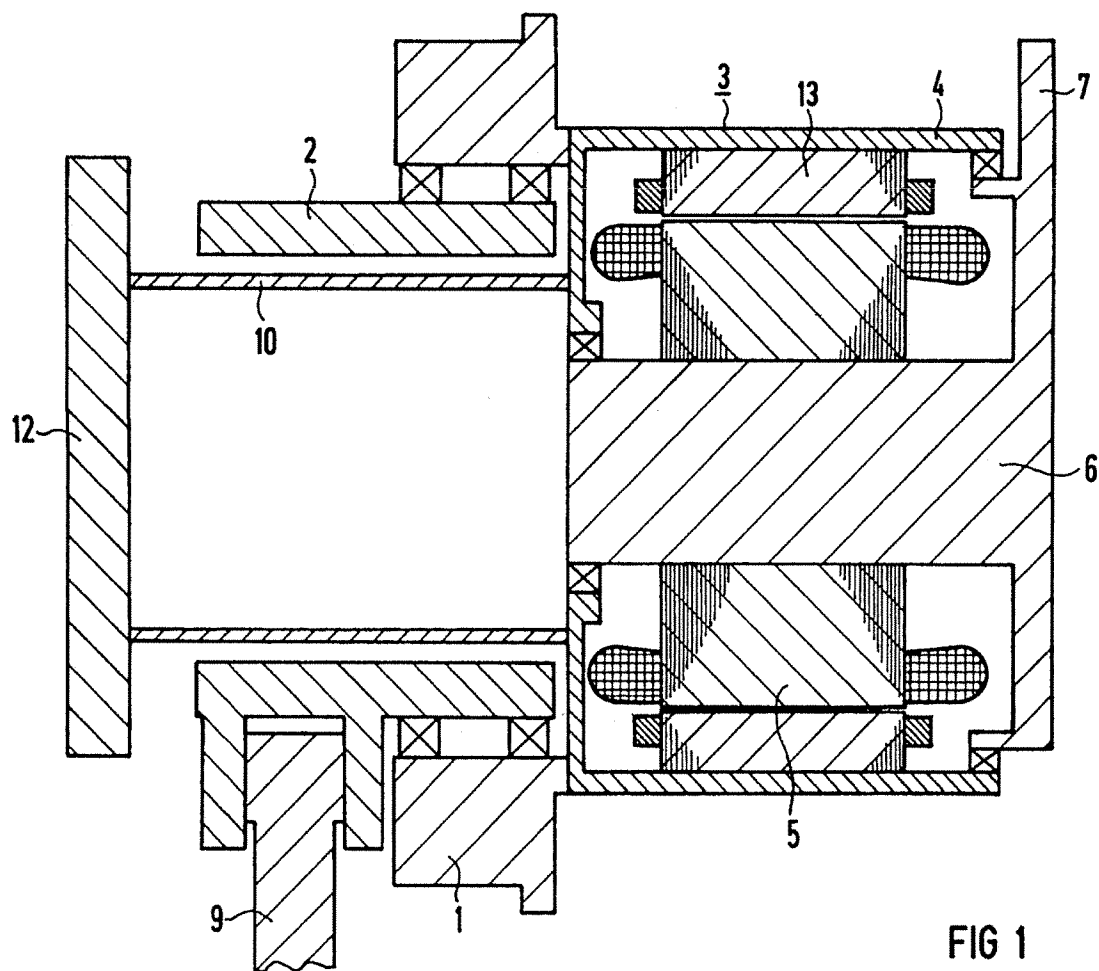
8. Elektromotorischer Direktantrieb nach einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenläufermotor (3) als umrichtergespeister Asynchronmotor ausgeführt ist, dessen Außenläufer (4) ein Rotorblechpaket aufweist.

9. Elektromotorischer Direktantrieb nach einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenläufermotor (3) als Synchronmotor ausgeführt ist, dessen Außenläufer ringförmig verteilte Permanentmagnete aufweist.

10. Schienenfahrzeug, gekennzeichnet durch einen elektromotorischen Direktantrieb nach einem der Ansprüche 1—9.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



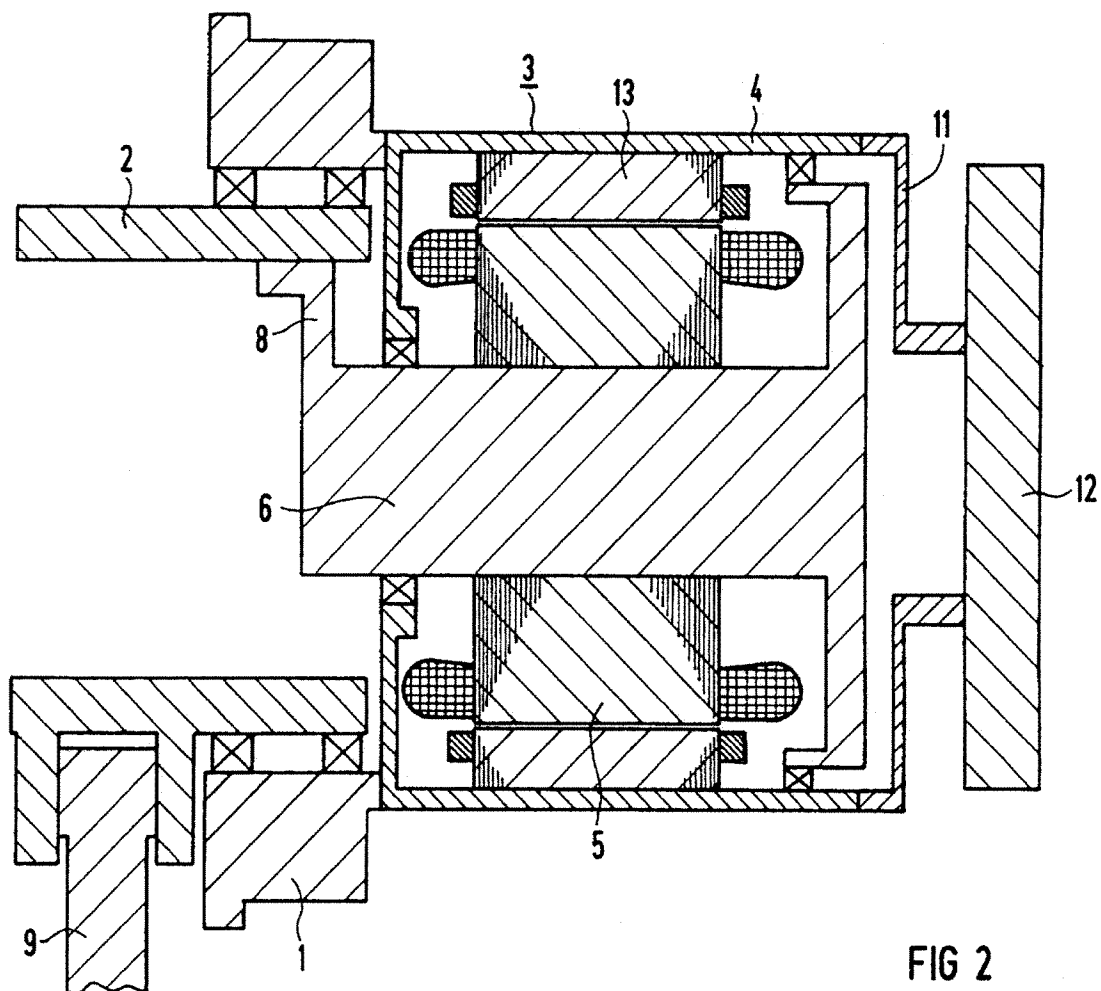


FIG 2